

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

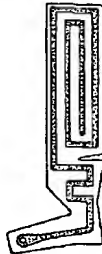
- BLACK BORDERS
  - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
  - FADED TEXT
  - ILLEGIBLE TEXT
  - SKEWED/SLANTED IMAGES
  - COLORED PHOTOS
  - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
  - GRAY SCALE DOCUMENTS
- 

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

===== PAJ =====

TI - BUILT-IN ANTENNA FOR PORTABLE TELEPHONE SET  
AB - PURPOSE: To realize the antenna of a small size and high performance by forming the antenna in a required shape on a flexible board.  
- CONSTITUTION: An antenna is formed in spiral or in zigzag on a flexible board, and a transmission antenna and a reception antenna are provided separately and mounted in a case of the portable telephone set having a radio transmitter- receiver or the like. Through the constitution above, broad band processing is attained, no matching circuit is required and the antenna built in the portable telephone set with small size, thin profile and high performance of excellent radiation efficiency is realized.  
PN - JP5007109 A 19930114  
PD - 1993-01-14  
ABD - 19930524  
ABV - 017264  
AP - JP19910156847 19910627  
GR - E1370  
PA - MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
IN - KONDO YASUHIRO  
I - H01Q9/42 ; H01Q1/24



<First Page Image>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-7109

(43) 公開日 平成5年(1993)1月14日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q 9/42		7046-5 J		
1/24	Z	7046-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平3-156847
(22) 出願日	平成3年(1991)6月27日

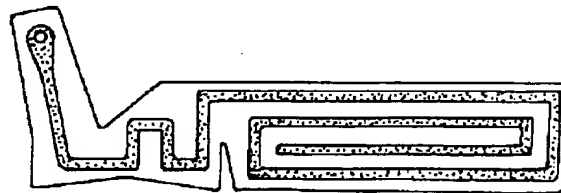
(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(72) 発明者	近藤 泰弘 群馬県新田郡尾島町大字岩松800番地 三 菱電機株式会社群馬製作所内
(74) 代理人	弁理士 高田 守 (外1名)

(54) 【発明の名称】 携帯電話用内蔵アンテナ

(57) 【要約】

【目的】 アンテナをフレキシブルプリント基板上にスパイラル状に形成することによりアンテナの広帯域化を図り、整合回路を不要にし、アンテナコストの低減をはかる。

【構成】 アンテナをフレキシブルプリント基板上に、スパイラル状またはジグザグ状に形成し、送信用アンテナと受信用アンテナを別々に設けて、ケース内に実装される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (1) 携帯電話機側面付近に幅を持った形状で先端側から終端側に配設し、前記携帯電話機に内蔵したフレキシブルプリント基板と、前記フレキシブルプリント基板上に前記基板形状に沿って幅方向に分布させたスパイラル状もしくはジグザグ状にパターンを形成させたアンテナ導体とを具備した携帯電話用内蔵アンテナ。

(2) アンテナ導体周辺をポリイミドで絶縁した特許請求の範囲第1項記載の携帯電話用内蔵アンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は携帯電話用内蔵アンテナに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図4は従来技術の線状アンテナを配設した携帯電話機の構成を示す図である。1は携帯電話機、2はプリント基板、3はプリント基板2上に実装される無線送受信機、4は整合回路、5は送信アンテナ、6は受信アンテナである。無線送受信機3の出力は整合回路4を経由して送信アンテナ5へ入り送信される。また、受信アンテナ6が受信した信号は整合回路4を経由して無線送受信機3へ入る。送受信アンテナ5、6は使用する搬送波（以下キャリアという）の周波数により長さが異なり、一般的には $1/4\lambda$ （ $\lambda=v/f$   $v$ :光速、 $f$ :キャリア周波数）とされている。

【0003】 次に動作について説明する。図4において、プリント基板2には電源部、制御部および音声部などが組み込まれている。プリント基板2からの出力は無線送受信機3内で、搬送波に変調されて整合回路4に入る。整合回路4は送信アンテナ5と無線送受信機3とのインピーダンスマッチングをとるためのものであり、一般的には図8に示すようにインダクタンス $a$ とコンデンサ $b$ により構成される。送信アンテナ5に加えられた搬送波は送信アンテナ5により空間に放射される。基地局側から送信された電波は受信アンテナ6により受信され、整合回路4を介して、無線送受信機3へ効率よく送られる。無線送受信機3は受信した搬送波を復調してプリント基板2へ出力する。次に送受信アンテナ5、6について説明する。携帯電話機では形状的な問題から主に $1/4\lambda$ の接地アンテナが用いられている。この接地アンテナのアンテナ長 $l$  [m] や電圧・電流分布などを図6に示す。この場合アンテナ長 $l$ が $1/4\lambda$ の時、アンテナ基部において電流最大、電圧最小となっているため、直列共振状態となり、アンテナのインピーダンスは抵抗分のみとなる。しかしながら実際の携帯電話機などで使われている搬送波は送信側254MHz（ $1/4\lambda$ は0.295m）、受信側380MHz（ $1/4\lambda$ は0.197m）であり、形状的に $1/4\lambda$ の長さのアンテナを実装することは難しいため、図7に示すように大

体アンテナ長が $1/4\lambda$ 以下となるアンテナが主であり、この場合アンテナインピーダンスは容量性になるので、図8の整合回路のようにインダクタンス $a$ を直列に入れて補正する必要がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の携帯電話用内蔵アンテナは以上のように構成されているので、インピーダンスマッチングをとるために整合回路を設けなければならず、形状の自由度がなく配設できるポイントが決まってしまう、量産性が悪いなどの問題点があった。

【0005】 この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、小型の性能の良い携帯電話用内蔵アンテナを得ることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る携帯電話用内蔵アンテナはフレキシブルプリント基板上に、スパイラル状もしくはジグザグ状に形成し、薄形化するとともに小型化して携帯電話用に形成したものである。

## 【0007】

【作用】 この発明における携帯電話用内蔵アンテナはフレキシブルプリント基板上に、スパイラル状もしくはジグザグ状に形成したので、放射効率が良くなり薄形化とともに形状の自由度も増し、小型化することができる。

## 【0008】

【実施例】 実施例1. 以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1において、1は携帯電話機（主にコードレス電話機）、2はプリント基板、3はプリント基板2に実装されている無線送受信機、5は送信アンテナ、6は受信アンテナ、7は無線送受信機3と送受信アンテナ5、6を接続するための中継基板である。図2は一例として送信アンテナ5の導体パターン図である。この導体パターンはパターン幅を $35\mu\text{m}$ の銅箔で作り、その周囲を $25\mu\text{m}$ のポリイミドで包んで絶縁し、プリント基板の厚さを $100\mu\text{m}$ 以下とする。

【0009】 次に動作について説明する。電気的な信号の流れについては従来技術と同様であるため、ここでは説明を省略する。図2において、導体長は導体をスパイラル状に形成することにより目標とする携帯電話機（コードレス電話機）の搬送波（254MHz）の $1/4\lambda$ （0.295m）をとっている。また一番問題となる導体パターンを囲むフレキシブル材料の誘電正接（以下 $\tan\delta$ という）といわれる損失に関するファクターであるが、絶縁材料であるポリイミドは高周波特性に優れていて殆ど問題にならず、導体と絶縁材料を接着する接着材の特性も一般に1GHz位までの高周波で使われているプリント基板であるガラスエポキシ基板と殆ど変わらない。かつ厚さが $100\mu\text{m}$ 以下と非常に薄くなるため、この部分での損失は少ないと考えられる。また携帯電話機などに使用されるアンテナの帯域幅はある程度広いことが望まれるが、この帯域幅を広くするためには一般的

3

に線状アンテナの径を太くすることにより実現できるとされているが、従来の線状アンテナでは径もある程度限られていた。これに対しこの発明のアンテナでは導体をスパイラル状に形成することにより、図4に示すように等価的にアンテナの径を太くする働きがあり、前述のようにアンテナの帯域幅を広くとることができる。人体の影響を受けにくく、送受信電波の干渉を受けにくい様にするために、送信用アンテナを各々分離して、携帯電話機の先端部側面に配設している。

【0010】実施例2. アンテナの形状は実装される機器により自由であり、アンテナの広帯域化を図るためにアンテナ導体を図3に示すようにジグザグ状に形成することによってもアンテナの広帯域化を図ることができる。

【0011】

【発明の効果】以上のように、この発明によればアンテナをフレキシブルプリント基板上にスパイラル状もしくはジグザグ状に形成しているのので、広帯域化が図れて放射効率の良い携帯電話用内蔵アンテナを得ることができる。

10

20

4

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアンテナを内蔵した携帯電話機の構成図である。

【図2】本発明のアンテナの導体パターン図である。

【図3】本発明のアンテナの導体パターン図である。

【図4】本発明のアンテナの説明図である。

【図5】従来のアンテナを内蔵した携帯電話機の構成図である。

【図6】 $1/4$ 波長アンテナの電流・電圧分布である。

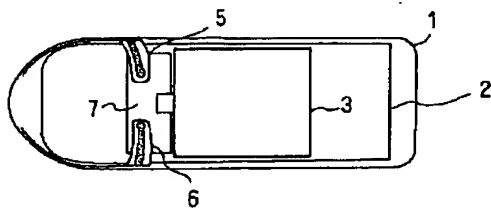
【図7】 $1/4$ 波以下長アンテナの電流・電圧分布である。

【図8】容量性アンテナの整合回路である。

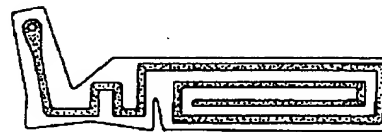
【符号の説明】

- 1 携帯電話機
- 2 プリント基板
- 3 無線送受信機
- 4 整合回路
- 5 送信アンテナ
- 6 受信アンテナ
- 7 中継基板

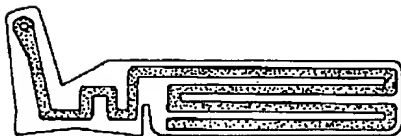
【図1】



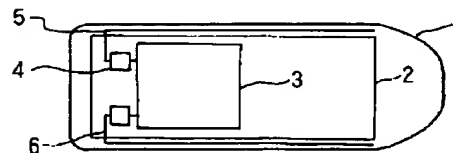
【図2】



【図3】



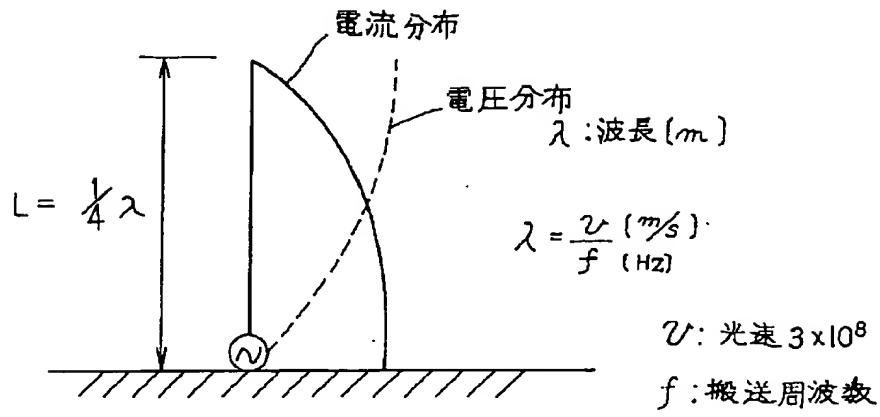
【図5】



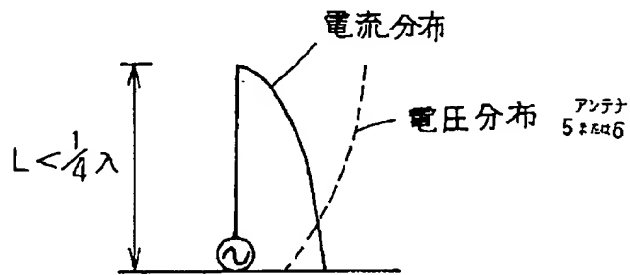
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

